

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

© EPODOC / EPO

PN - JP8014018 A 19960116
PD - 1996-01-16
PR - JP19940150031 19940630
OPD - 1994-06-30
TI - VALVE ACTUATOR AND ENGINE USING IT
IN - KANEKAWA KINJI; KOMAZAKI MASAHIITO; OKAWA TAKANORI
PA - MITSUBISHI MATERIALS CORP
IC - F01L9/04 ; F01L1/46 ; F16K31/04

© WPI / DERWENT

TI - Engine valve actuator for combustion chamber in motor vehicle - has temperature sensing material which expands and contracts when temperature changes
PR - JP19940150031 19940630
PN - JP8014018 A 19960116 DW199612 F01L9/04 009pp
PA - (MITV) MITSUBISHI MATERIALS CORP
IC - F01L1/46 ; F01L9/04 ; F16K31/04
AB - J08014018 The actuator consists of a shaft (22) which is arranged along the opening and shutting direction of a valve (21). A valve disc (21a) is installed at one end of the valve. The shaft is made to reciprocate through a driving mechanism (23) which is fixed to a stator (24). The stator is installed outside of the driving mechanism. A rotor (25) is installed and movably supported and rotating along the axis of the stator.
- A straight line mobile mechanism (27) shuttling in the direction of the stator is placed between the stator and the rotor. A screw part (22a,36a) is provided connecting the shaft and the rotor. It converts the rotation motion of the rotor into reciprocating motion of the shaft. A guide mechanism (37) is provided to control the rotation and support the straight line motion of the shaft. A temperature sensing material comprises an actuator for valve (20). The material expands and contracts whenever the temperature changes.
- USE/ADVANTAGE - Installation of temperature sensing material for engine valve actuator sensitively senses engine working condition enabling actuator to execute definite opening adjustment of valve.
- (Dwg.1/7) 1
OPD - 1994-06-30
AN - 1996-113922 [12]

© PAJ / JPO

PN - JP8014018 A 19960116
PD - 1996-01-16
AP - JP19940150031 19940630
IN - KANEKAWA KINJI; others: 02

done none done

PA - MITSUBISHI MATERIALS CORP

TI - VALVE ACTUATOR AND ENGINE USING IT

AB - PURPOSE: To regulate opening of a valve continuously and stably and simplify fail-safe at failure and the structure of an intake tube, etc.

- CONSTITUTION: A valve actuator comprises a shaft 22 which is arranged along the opening/closing direction of a valve 21 and has one end for attaching a valve body 21a of a valve 21 and a drive means 23 for reciprocating it in its longitudinal direction, and the drive means 23 is provided with a motor 26 and a linear movement means 27 for reciprocating the rotor 25 in the axial C direction. Screw parts 22a, 36a for shifting rotary action of the rotor 25 to reciprocating action of the shaft 22 by mutual screwing are provided in the shaft 22 and the rotor 25, a guide means 37 which suppresses its rotation and supports so as to linearly move in the axis C direction is provided in the shaft 22, and the linear movement means 27 is formed from a temperature sensing material which can be expanded/contracted according to temperature change so that the valve body 21a is operated in a fail-safe side.

I - F01L9/04 ;F01L1/46 ;F16K31/04

1

(19) 日本国特許庁 (J.P.)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-14018

(43) 公開日 平成8年(1996)1月16日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 L 9/04		Z		
1/46		B		
F 1 6 K 31/04		A		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-150031
(22) 出願日 平成6年(1994)6月30日

(71) 出願人 000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(72) 発明者 金川 欣次
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社メカトロ・生産システ
ム開発センター内
(72) 発明者 駒崎 雅人
埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
マテリアル株式会社メカトロ・生産システ
ム開発センター内
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

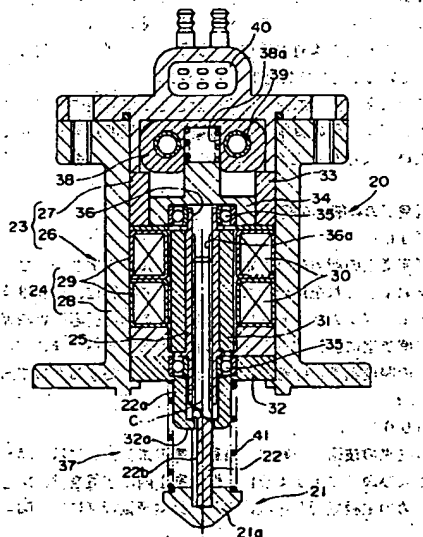
最終頁に続く

(54) 発明の名称 バルブ用アクチュエータおよびこれを用いたエンジン

(57) 要約 (修正有)

【目的】 バルブの開度を無段階にかつ安定して調整するとともに、故障時のフェールセーフ、吸気管の構造の簡略化等を図る。

【構成】 バルブ2-1の開閉方向に沿って配置されその一端にバルブ2-1の弁体2-1aを取り付けるシャフト2-2と、これをその長手方向に往復移動させる駆動手段2-3とからなり、駆動手段2-3が、モータ2-6とそのロータ2-5を軸線C方向に往復移動させる直線移動手段2-7とを具備し、シャフト2-2およびロータ2-5に、相互に噛合してロータ2-5の回転動作をシャフト2-2の往復動作に変換するスクリー部2-2a・3-6-aを設け、シャフト2-2に、その回転を抑止しかつ軸線C方向に直線移動可能に支持するガイド手段3-7を設け、直線移動手段2-7を、温度変化によって伸縮させられる温度感知材よりなる構成として、温度感知材の伸縮によって弁体2-1aをフェールセーフ側に作動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 バルブの開閉方向に沿って配置されその一端にバルブの弁体を取り付けるシャフトと、該シャフトをその長手方向に往復移動させる駆動手段とからなり、

該駆動手段が、外部構造物に固定されるステータと、該ステータ内に回転可能かつ軸線方向に移動可能に支持されるロータとを具備するモータと、前記ロータをステータに対して軸線方向に往復移動させる直線移動手段とを具備し、

前記シャフトおよび前記ロータに、相互に嵌合してロータの回転動作をシャフトの往復動作に変換するスクリュ一部が設けられ、

前記シャフトに、その回転を抑止しかつ軸線方向に直線移動可能に支持するガイド手段が設けられ、前記直線移動手段が、前記ステータとロータとの間に配置され、温度変化によって伸縮させられる温度感知材よりなることを特徴とするバルブ用アクチュエータ。

【請求項2】 温度感知材が形状記憶合金よりなり、ステータとロータとを連結状態に固定されていることを特徴とする請求項1記載のバルブ用アクチュエータ。

【請求項3】 ステータとロータとの間に、ロータの軸線方向への移動に伴って容積を変化させるシリンダ室が設けられ、

前記温度感知材が、前記シリンダ室内に液密状態に封入される流体よりなることを特徴とする請求項1記載のバルブ用アクチュエータ。

【請求項4】 モータが、ステッピングモータであることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のバルブ用アクチュエータ。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載のバルブ用アクチュエータが、吸気管の主吸気量調節バルブの前後を連通するバイパス管のバルブに取り付けられていることを特徴とするエンジン。

【請求項6】 エンジンの作動とともに温度の上昇するエンジン内部の流体を直線移動手段の周囲に流通させる流路を設けたことを特徴とする請求項5記載のエンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、バルブ用アクチュエータおよびこれを用いたエンジンに係り、特に、自動車等のエンジンのアイドリング運転時あるいは低温始動時に燃焼室に供給する空気を流通させるバイパス管のバルブの開度調整に好適なアクチュエータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、自動車等のエンジンには、図6および図7に示すように、燃焼室1内に空気を供給するための主吸気管2が設けられ、該主吸気管2には、図示

しないアクセルに連動して空気供給量を調整するためのスロットルバルブ3（主吸気量調節バルブ）が設けられている。そして、アクセルが踏まれていない状態では、このスロットルバルブ3は全閉状態となる。

【0003】 しかし、アクセルが踏まれていない状態としては、エンジン4が停止している場合とアイドリング運転の場合とがあり、このアイドリング運転時には、エンジン4のアイドリング回転数を維持するために適正な空気供給量が必要とされる。このため、従来より、主吸気管2には、スロットルバルブ3の前後を連通するバイパス管5が設けられ、このバイパス管5に設けたバルブ6の開度調整によって、アイドリング運転時の適正な空気供給量を維持するようになっている。

【0004】 すなわち、例えば、アイドリング運転時に、冷暖房装置が作動したり、パワーステアリング用あるいはパワーウィンドウ用のモータが作動したりすると、エンジン4に作用する負荷が変動するため、この負荷変動に応じた量の燃料および空気を供給してやらなければ、エンジン4が停止してしまうことになる。したがって、負荷変動に応じて、空気供給量を変化させ、これと同時にインジェクションバルブ7から供給空気量に見合った燃料を噴射させることにより、安定したアイドリング運転状態を維持することができるようになっている。

【0005】 また、寒冷地や厳冬時期等において、始動前のエンジン4の冷却水温度が極端に低下している場合には、始動直後のアイドリング運転における燃焼室1への燃料供給を増大させる必要がある。このため、図7に示すように、低温始動時の燃料供給量を確保すべく、前記主吸気管2に上記バイパス管5とは別のバイパス管8を設け、該バイパス管8に設けたバルブ9（ファーストアイドルコントロールバルブ）を開くことによって、燃焼室1への空気流量を確保することが行われている。

【0006】 ところで、従来、上記バイパス管5に設けられるバルブ6には、ソレノイドよりなるバルブ用アクチュエータ10が設けられ、該ソレノイドに供給する電力をON・OFFさせてバルブ6の弁体6aを往復移動させることにより、バイパス管5を全開・全閉としていた。

【0007】 しかし、上記ソレノイドによるバルブ6の開度調整は、基本的には、上述したように二値的であり、供給電力のチューニングを変化させることによって、適当な開度調整を行う場合においても、バネの弾力力と磁石力との微妙なバランス等によって開度を維持しなければならぬ。きめの細かい開度調整を行うことは困難であつた。特に、バイパス管5に流入する空気の圧力が変動するために、弁体6aを一定の位置に安定して配向しておくことは困難である。そこで、近年、バイパス管6のバルブ用アクチュエータ10としては、上記ソレノイドに代え、モータによって駆動する方式のものが提案さ

れている。

【0008】すなわち、このバルブ用アクチュエータ10では、モータの回転軸に雄ネジ孔を形成し、この雄ネジ孔にシャフト10aに形成した雌ネジを螺合状態に配するとともに、このシャフト10aの回転を抑制することとしている。これによれば、モータの作動によってロータが回転され、該ロータの回転に伴って雌ネジ孔が回転されると、回転を抑制されたシャフト10aが雌ネジを雌ネジ孔に嵌めさせて、その軸線方向に移動させられるようになっている。したがって、このシャフト10aの10
先端にバルブ6の弁体6aを取り付けておけば、モータの作動によって任意位置に弁体6aを配置し、バイパス管5の開度調整を無段階に行うことができることになる。

【0009】「本発明が解決しようとする課題」ところで、上記のようにモータを使用したバルブ用アクチュエータ10は、バイパス管5のバルブ6の開度を無段階に調整することができる利点があるものの、モータのコイルが断線した場合に、バルブ6が制御不能となる不都合がある。但し、20
通常のアイドル運転状態であれば、バルブ6の開度が維持されることにより、その不都合は、アイドル運転が不安定な状態となる程度に止まる。一方、吸気管2周辺の構造の簡略化を図るために、簡略機能の同様な通常のアイドル運転用のバルブ6と、上記ファーストアイドルコントロールバルブ9とを同一のバルブによって実現することが考えられている。

【0010】しかしながら、無段階の開度調整を実施するために、上記のようにモータを使用したバルブ用アクチュエータ10によってこれを実現する場合には、ファーストアイドルコントロールバルブ9によって調整されるべき流通面積が、通常のアイドル運転用のバルブ6によって調整されるべき流通面積と比較して遥かに大30
きいために、上記不都合は、深刻なものとなる。

【0011】すなわち、低温始動時にバイパス管のバルブを大きく開口させてエンジン4を始動し、そのアイドル運転状態でモータが故障した場合には、バイパス管が大きく開口した状態に保持されるため、通常のアイドル運転状態では考えられない程度の燃料供給がなされる。このため、エンジン4の回転数は、異常に高く40
なってしまう事態の発生が考えられる。このような事態は、エンジン4の設計におけるフェールセーフの観点からも好ましいものではない。

【0012】本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、バルブの開度を無段階にかつ安定して調整するとともに、故障発生時にフェールセーフ側にバルブの弁体を配置することができ、しかも、吸気管の構造の簡略化を図ることができるバルブ用アクチュエータおよびこれを用いたエンジンを提供することを目的として、50
いる。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、バルブの開閉方向に沿って配置されその一端にバルブの弁体を取り付けるシャフトと、該シャフトをその長手方向に往復移動させる駆動手段とからなり、該駆動手段が、外部構造物に固定されるステータと、該ステータ内に回転可能かつ軸線方向に移動可能に支持されるロータとを具備するモータと、前記ロータをステータに対して軸線方向に往復移動させる直線移動手段とを具備し、前記シャフトおよび前記ロータに、相互に螺合してロータの回転動作をシャフトの往復動作に変換するスクリュウ部が設けられ、前記シャフトに、その回転を抑制しかつ軸線方向に直線移動可能に支持するガイド手段が設けられ、前記直線移動手段が、前記ステータとロータとの間に配置され、温度変化によって伸縮せられる温度感知材よりなるバルブ用アクチュエータを提案している。

【0014】上記バルブ用アクチュエータにおいて、温度感知材が形状記憶合金よりなり、ステータとロータとを連結状態に固定されている構造とすれば効果的である。また、ステータとロータとの間に、ロータの軸線方向への移動に伴って容積を変化させるシリンダ室を設け、温度感知材が、前記シリンダ室内に液密状態に封入される流体よりなる構造としてもよい。さらに、上記バルブ用アクチュエータにおいて、モータを、ステッピングモータとしてもよい。

【0015】また、本発明は、上記バルブ用アクチュエータが、吸気管の主吸気量調節バルブの前後を連通するバイパス管のバルブに取り付けられているエンジンを提案している。このエンジンにおいて、エンジンの作動とともに温度の上昇するエンジン内部の流体を直線移動手段の周囲に流通させる流路を設けた構成とすれば効果的である。

【0016】

【作用】本発明に係るバルブ用アクチュエータによれば、駆動手段の作動によりシャフトが長手方向に往復移動され、その一端に取り付けたバルブの弁体がバルブの開閉方向に移動させられる。この場合に、駆動手段のうちのモータが作動されると、外部構造物に固定されたステータに対してそのロータが軸線回りに回転させられる。ロータおよびシャフトには、相互に螺合するスクリュウ部が設けられているので、このスクリュウ部によって、ロータの回転がシャフトの往復動作に変換される。これにより、ロータの回転角度に応じて弁体の位置を変化させ、バルブの開度を任意に設定することが可能となる。

【0017】また、駆動手段のうちの直線移動手段が作動されると、ロータがステータに対して軸線方向に往復移動させられ、上記モータによる弁体の移動範囲が軸線方向にシフトされることになる。この場合に、直線移動

【0018】また、温度感知材を、ステータとロータとを接続する形状記憶合金により構成すれば、温度変化によ

って温度感知材を伸縮させ、その伸縮に伴わせてステータに対するロータの位置を変化させることが可能となる。さらに、ステータとロータとの間に、ロータの軸線方向への移動に伴って容積を変化させるシリンダ室を設け、温度感知材が、前記シリンダ室内に液状状態に封入される流体よりなる構成とすれば、温度変化に伴って流体よりなる温度感知材に体積変化が発生し、シリンダ室の容積が変化させられることにより、ロータがステータに対して軸線方向に移動させられることになる。また、モータをステッピングモータとすれば、オープンループ制御の採用が可能となって制御系が簡略化され、ととも

に、累積誤差を低減して精度の高いバルブの開度調整を実施することが可能となる。

【0019】本発明に係るエンジンによれば、前記構成のバルブ用アクチュエータによりバイパス管のバルブの開度調整が実施される。したがって、バイパス管の流通面積が無段階にかつ安定して調整されるので、所望の流量の空気を流通させることが可能となるとともに、空気流によって開度が変動しないように維持されることになる。その結果、エンジンの負荷変動に応じて適正な流量の空気を流通させることができるので、アイドリング運

転を安定して持続することが可能となる。

【0020】また、モータによる弁の往復移動を通常のアイドリング運転時において実施することと、直線移動手段によるロータの往復移動を低温始動時におけるアイドリング運転時に実施することができるので、バイパス管およびバルブが統一されて吸気管の構造が簡略化される。この場合に、直線移動手段が温度感知材であれば、エンジンが暖まった状態の通常のアイドリング運転時にバイパス管の開度が狭く設定されるので、モータが故障した場合においても、アイドリング運転における回

転数の異常な増大を防止することが可能となる。

【0021】さらに、前記エンジンにおいて、エンジンの作動とともに温度の上昇するエンジン内部の流体、例

えば、冷却水、潤滑油、排気ガス等の流体を直線移動手段の周囲に流通させる流路を設ける構成とすれば、エンジンの温度状況を確実に直線移動手段に感知させることが可能となる。

【0022】以下、本発明に係るバルブ用アクチュエータおよびこれを用いたエンジンの実施例について図1が

ら図5を参照して説明する。本実施例に係るバルブ用アクチュエータ20は、図1に示すように、バルブ21の弁体21aを先端に取り付ける棒状のシャフト22と、このシャフト22をその長手方向に移動させる駆動手段23とから構成されている。

【0023】前記駆動手段23は、ステータ24とロータ25とを具備するステッピングモータ26と、このステッピングモータ26のロータ25を、ステータ24に対してその軸線方向に往復移動させる直線移動手段27とを具備している。前記ステッピングモータ26のステータ24は、後述するエンジンのバイパス管のような外部構造物に固定されるケーシング28と、その内部に配されるボビン29とから構成されている。該ボビン29は、環状に形成されたコイル30を内部に収納する円環状に形成されているとともに、軸線C方向に2つ並べて配置されている。

【0024】各ボビン29には、図3に示すように、その内周面を形成するように周方向に配列された複数の台形状の極面29a・29bが配列状態に設けられている。これら極面29a・29bは、周方向に沿って交互に異なる磁極を帯びるように設けられている。また、前記コイル30は、各ボビン29毎に2つの巻線よりなり、通電される巻線を変えることにより、極面29a・29bに現れる磁極を変化させることができるようになっている。

【0025】また、前記ロータ25は、円柱状に形成された外周面に、軸線C方向に沿う短冊状の磁極31を周方向に複数配列するように構成されている。このロータ25の磁極31は、周方向に交互に異磁極となるように着磁されており、前記ステータ24の極面29a・29bとの間にリッジ状の微小間隙を形成するように配設されている。このように形成されたロータ25は、ケーシング24に固定されるフランジ32と、ケーシング28内面に設けられた円筒状の滑り軸受部33によって軸線C方向に移動自在に支持される摺動ハウジング34とに、ベアリング35を介してそれぞれ回転自在に取り付けられている。

【0026】さらに、前記ロータ25には、その中心に、軸線C方向に前記を穿設された中心孔36が設けられており、該中心孔36内には、継ネジ36a（スクリュー部）が形成されている。また、前記シャフト22には、その外周面に前記ロータ25の継ネジ36aに螺合する継ネジ22a（スクリュー部）と、長手方向に沿って形成される案内溝22bとが設けられている。この案内溝22b内には、前記フランジ32に設けられたキー部材32aが挿入配置されている。そして、該キー部材32aと前記案内溝22bとによって、シャフト22の移動を案内するガイド手段37が構成されている。

【0027】このガイド手段37は、キー部材32aを案内溝22bの溝壁に係合させることによって、ロータ

25の回転に伴って回転されようとするシャフト22の回転を抑制するとともに案内溝22aに沿う軸線C方向向へのシャフト22の移動のみを許容するようになるのである。したがって、ステッピングモータ26の回転力は、相互に噛合している雄ネジ22aと雌ネジ36aとによってシャフト22を軸線C方向へ移動させる推進力に変換され、シャフト22は、ガイド手段37に案内されて軸線C方向に往復移動することができるようになっている。

【0028】前記直線移動手段27は、形状記憶合金等10の材質よりなる温度感知材であり、例えばコイルバネ形状に形成されている。この直線移動手段27は、前記ロータ25を支持している揺動ハウジング34とケーシング28との間に設けられる伝熱ブロック38の凹部38a内に収納配置され、該伝熱ブロック38および揺動ハウジング34にその両端を固定されている。したがって、該直線移動手段27が加熱されて温度が上昇した場合には、軸線C方向に伸びる方向に変形して、ステータ24に対してロータ25を軸線C方向に沿う一方方向に直線移動させ、温度が低下した場合には、その逆方向にロータ25を直線移動させることができるようになっている。

【0029】また、前記伝熱ブロック38は、アルミニウム等の熱伝導率の大きな材質により形成されており、その内部には、銅パイプ等よりなる管路39（流路）が埋め込まれている。該管路39は、前記直線移動手段27を収納している凹部38aを取り囲むように配設されており、後述するエンジンの冷却水を流通させるようになっている。これにより、冷却水の温度が管路39および伝熱ブロック38を介して即座に直線移動手段27に感知されるようになっている。なお、図1および図2において、符号40はコイル30に通電するための端子であり、41はシャフト22の雄ネジ22aとロータ25の雌ネジ22aとの間のバックラッシュをなくするためのバネである。

【0030】このように形成されたバルブ用アクチュエータ20は、例えば、図4に示すように、エンジン42の吸気管43のバイパス管44に設けたバルブ21の弁体21aに取り付けられて使用される。すなわち、例えば、寒冷地や厳冬時期等において、エンジン42が始動される前の冷却水が冷えている状態では、伝熱ブロック38の管路39内の冷却水も低温状態であり、直線移動手段27は、その低温状態を感知して収縮している。したがって、ロータ25はシャフト22を引っ込める方向に移動させられた状態に配置され、シャフト22の先端に取り付けられている弁体21aは、バルブ21を大きく開いた位置に配置されている。

【0031】そして、エンジン42が始動されると、バルブ21を大きく開いたバイパス管44を通じて多量の空気が供給され、また、この供給空気量に伴って多量の

燃料が燃焼室45内に噴射されて、良好な燃焼状態が確保される。したがって、低温始動時においても、安定したアイドル回転状態が達成されることになる。

【0032】また、始動時のアイドル回転が移行されてエンジン42の冷却水が暖まってくると、その熱が管路39および伝熱ブロック38を介して直線移動手段27によって感知され、これに応じて直線移動手段27が伸張されて、ロータ25はケーシング28からシャフト22を突出させる方向に移動させられることになる。したがって、弁体21aは、バイパス管44のバルブ21の開度を小さくするように移動させられて、供給空気量を低減する。その結果、エンジン42は、回転数が低下させられ、通常のアイドル回転状態となる。

【0033】この場合において、図示しない冷暖房装置やパワーステアリング等の作動によってエンジン42への負荷が変化した場合には、これに応じてステッピングモータ26のコイル30に通電され、ロータ25が適当な角度回転される。すると、ロータ25の雌ネジ36aと雄ネジ22aとを有するシャフト22がガイド手段37によって軸線C方向に案内されつつ直線移動させられて、弁体21aの位置を変位させることになる。

【0034】すなわち、ステッピングモータ26の作動によって、負荷変動に応じた適正な供給空気量を達成するようにバルブ21の開度が調整され、アイドル回転状態が安定して維持されることになる。この場合に、弁体21aは、ステッピングモータ26によって移動させられるので、その位置をきめ細かく変化させることができる。したがって、微妙な開度変化を実現し得て、良好なアイドル回転状態を達成することができる。

【0035】また、上記のように、シャフト22はステッピングモータ26の回転力を雌ネジ36aと雄ネジ22aとにより変換して軸線C方向に直線移動されるものであるから、弁体21aを介して空気流よりシャフト22aに付与される圧力はネジ36aと22aとによって受けられ、ステッピングモータ26に逆転トルクが与えられないように保持されることになる。これにより、弁体21aの位置が空気流によって変動しないように安定して維持され、安定したアイドル回転状態を維持することができる。

【0036】次に、本実施例のバルブ用アクチュエータ20において、コイル30の断線等によってステッピングモータ26が故障した場合について以下に説明する。まず、通常のアイドル回転状態において、ステッピングモータ26が故障した場合には、弁体21aが制御不能となるために良好なアイドル回転状態が保てなくなる。したがって、エンジン42に負荷変動が生じると、アイドル回転が停止してしまうことがある。

【0037】一方、エンジン42の負荷が軽くなる方向に変動した場合には、エンジン42の回転数が若干上昇

することが考えられる。しかし、本実施例のバルブ用アクチュエータ20によれば、ステッピングモータ26が故障した場合には弁体21は、その位置に止められるので、エンジン42の回転数が異常に上昇してしまうような事態に至ることは回避される。【0038】また、低温始動時のアイドリング運転状態においてステッピングモータ26が故障した場合、弁体21aの制御が不能となるために負荷変動に応じた良好なアイドリング運転状態を保持することが困難になる。そこで、バルブ21が大きく開かれた状態で上記故障が発生した場合には、多量の空気が燃焼室45内に流入することとなるが、エンジン42が低温状態であるために、その回転数が異常に高くなることはなく、そしてアイドリング運転が進行してエンジン42の冷却水が暖まってくると、直線移動手段37たる温度感知材がその温度変化を感知して伸張するので、バルブ21の開度は縮小され、通常のアイドリング運転状態となる。【0039】つまり、本実施例のバルブ用アクチュエータ20によれば、低温始動時におけるアイドリング運転中にステッピングモータ26に故障が発生しても、エンジン42の回転数が異常に高くなることを回避することができる。したがって、通常のアイドリング運転に使用されるバルブおよびファストアイドリングコントロールバルブ用のアクチュエータを1つのバルブ用アクチュエータ20によって実現することができるので、吸気管43の周辺の構造を簡略化することができる。【0040】次に、本発明に係るバルブ用アクチュエータの第2実施例について、図5を参照して説明する。本実施例のバルブ用アクチュエータ50は、直線移動手段51において、上記第1の実施例におけるバルブ用アクチュエータ20と相違している。【0041】本実施例のバルブ用アクチュエータ50における直線移動手段51は、伝熱ブロック38に設けられた凹部38aに嵌合状態に配される凸部52を摺動ハウジング34に設け、該凹部38aと凸部52とによって区画形成されるシリンダ室53内に、例えば、ワックスのような材質よりなる流体54を封入して構成されている。凹部38aと凸部との摺動部は、パッキン55によって液密状態に閉塞されていて、シリンダ室53内に封入されている流体54がシリンダ室53の外部に漏洩しないようになっている。【0042】このように構成されたバルブ用アクチュエータ20によれば、冷却水の温度が低い場合には、流体54が収縮して、シリンダ室53の容積が小さくなっている。ロータ25はシャフト22がケーシング28内に引っ込む方向に移動されている。そして、冷却水が加熱されると、その熱が伝熱ブロック38を介してシリンダ室53内の流体54に伝達され、該流体54の体積が増大する。その結果、摺動ハウジング34は、シ-

リンダ室53の容積が増大する方向、すなわちシャフト22がケーシング28から突出する方向に押圧され、バルブ21が閉塞される方向に弁体21aが移動されることになる。【0043】また、エンジン42が停止されて冷却水の温度が低下すると、シリンダ室53内の流体の体積が小さくなるので、シリンダ室53内外の圧力バランスによって摺動ハウジング34がシャフト22をケーシング28内に引っ込める方向に移動せられることになる。したがって、本実施例のバルブ用アクチュエータ50によっても、第1実施例のバルブ用アクチュエータ20と同様の効果を実現することができる。【0044】なお、上記第1、第2実施例におけるバルブ用アクチュエータ20、50は、エンジン42のバイパス管44のバルブ21に適用する場合について説明したが、これに限定されるものではなく、他の任意のバルブを駆動する場合に適用してもよい。また、直線移動手段27、51として採用した形状記憶合金あるいはワックスのような流体に代えて、温度変化とともに形状あるいは体積を変化させる任意の材質のものを採用することができる。【0045】さらに、温度の上昇とともに、シャフト22を突出させるバルブ用アクチュエータ20、50について記載したが、これに代えて、シャフト22を引っ込めるバルブ用アクチュエータを構成することも可能である。この場合、形状記憶合金にあっては、その温度と長さとの関係を逆に構成することにより、また、ワックスのような流体による場合には、上記凸部52に代えてピストンを設け、ロッド側に流体54を封入する構成とすれば容易に対応することができる。【0046】また、ロータ25に雄ネジ25aを設け、これに螺合する雌ネジ22aをシャフト22に設けるとしたが、その逆の構成としてもよい。また、伝熱ブロック38等の材質に特に限定されるものではなく、また、管路39内に流通せられる流体を冷却水に代えて、例えば、潤滑油等の温度の変化するエンジン42内の他の流体を採用することとしてもよい。【0047】【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係るバルブ用アクチュエータは、バルブの開閉方向に沿って配置され、その一端にバルブの弁体を取り付けるシャフトと、これをその長手方向に往復移動させる駆動手段とからなり、駆動手段が、モータとそのロータを軸線方向に往復移動させる直線移動手段とを具備し、シャフトおよびロータに、相互に螺合してロータの回転動作をシャフトの往復動作に変換するスクリーン部を設け、シャフトに、その回転を抑止しかつ軸線方向に直線移動可能に支持するガイド手段を設け、直線移動手段を、温度変化によって伸縮せられる温度感知材よりなる構成としたので、モータによって往復移動される範囲においては、弁体を

きめ細かく移動して、バルブの開度を無段階に調整するとともに、温度変化に応じてバルブの開度を変化させるので、モータの故障時においてもフェールセーフ側に弁体を移動させることができるという効果を奏する。

【0048】また、上記バルブ用アクチュエータにおいて、温度感知材を形状記憶合金により構成し、これによってステータとロータとを連結することとすれば、形状記憶合金の変形によってロータを任意位置に移動させることができるので、簡易な構成により、上記効果を達成することができる。

【0049】また、ステータとロータとの間に、ロータの軸線方向への移動に伴って容積を変化させるシリンダ室を設け、流体よりなる温度感知材をシリンダ室内に液密封状態で封入することとすることで、上記効果と同様の効果を奏する。

【0050】さらに、モータをステッピングモータにより構成すれば、制御系を簡略化してコスト低減を図ることができる他、オープンループ制御により累積誤差を低減してバルブの開度を精度よく調整することができるという効果を奏する。

【0051】また、本発明に係るエンジンによれば、上記バルブ用アクチュエータを、吸気管の主吸気量調節バルブの前後を連通するバイパス管のバルブに取り付けているので、通常のアイドリング運転に使用するバルブとファーストアイドルコントロールバルブとを1つのアクチュエータによって開閉することができ、吸気管周辺の構造の簡略化を図ることができる。しかも、通常のアイドリング運転に際して上記のようなきめの細かい開度調整を実施し得て、良好なアイドリング運転状態を維持させることができるとともに、低温始動時におけるアイドリング運転中にモータが故障しても、エンジンの回転数が異常に高まることを回避することができる。

【0052】さらに、上記エンジンにおいて、エンジン内の作動とともに温度の上昇するエンジン内部の流体を直線移動手段の周囲に流通させる流路を設けることとすれば、エンジンの動作状態を直線移動手段が敏感に感知するので、より確実な開度調整を実施することができる。

12

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るバルブ用アクチュエータの第1実施例を示す縦断面図である。

【図2】図1のバルブ用アクチュエータのモータを内部構造を説明するための模式図である。

【図3】図1のバルブ用アクチュエータにおいて直線移動手段が作動させられて弁体が移動された状態を示す縦断面図である。

【図4】図1のバルブ用アクチュエータを適用した本発明に係るエンジンの実施例を示す模式図である。

【図5】本発明に係るバルブ用アクチュエータの第2実施例を示す縦断面図である。

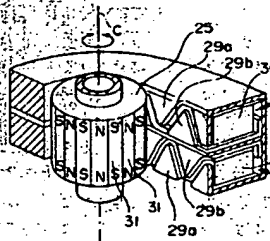
【図6】2つのバルブとを並設した従来のエンジンの通常のアイドリング運転状態を示す模式図である。

【図7】図6のエンジンの低温始動時のアイドリング運転状態を示す模式図である。

【符号の説明】

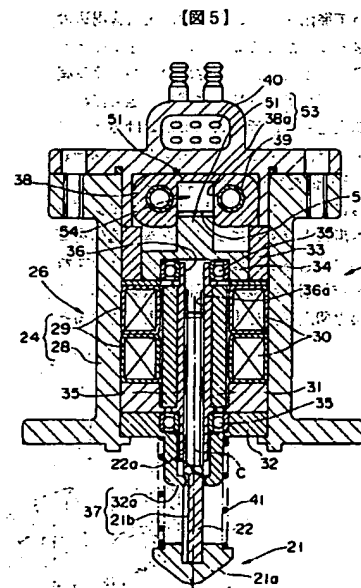
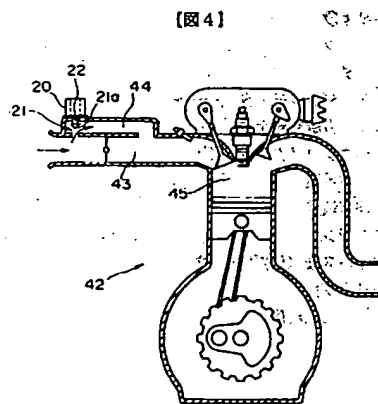
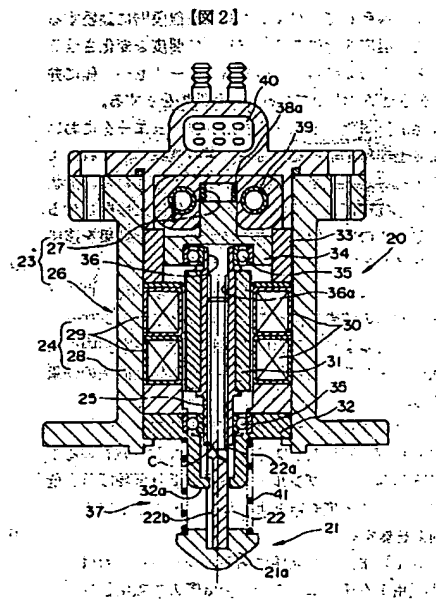
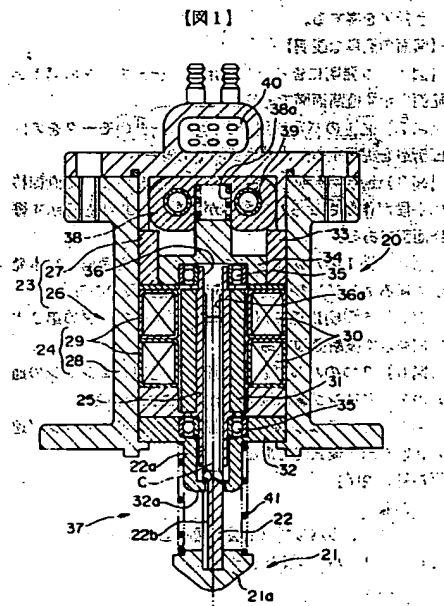
- C 軸線
- 3 スロットルバルブ（主吸気量調節バルブ）
- 20・50 バルブ用アクチュエータ
- 21 バルブ
- 21a 弁体
- 22 シャフト
- 22a 雄ネジ（スクリュー部）
- 23 駆動手段
- 24 ステータ
- 25 ロータ
- 26 ステッピングモータ（モータ）
- 27・51 直線移動手段
- 36a 雌ネジ（スクリュー部）
- 37 ガイド手段
- 39 管路（流路）
- 42 エンジン
- 44 バイパス管（外部構造物）
- 53 シリンダ室
- 54 ワックス（流体）

【図3】

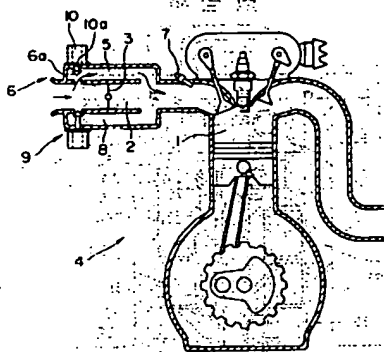


(8)

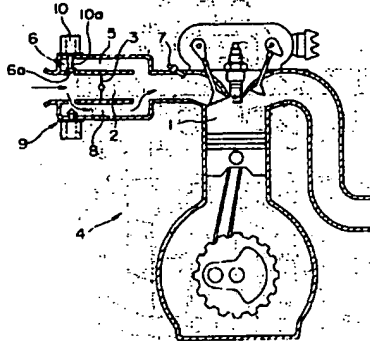
特開平8-14018



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 大川 高德
 埼玉県大宮市北袋町1丁目297番地 三菱
 マテリアル株式会社メカトロ・生産システ
 ム開発センター内